

# COMPOUND MATERIAL GOLF CLUB HEAD AND ITS MANUFACTURING METHOD

**Patent number:** JP2001190719

**Publication date:** 2001-07-17

**Inventor:** JAMES M MURPHY; HERBERT REIZU; GALLOWAY J ANDREW; HELMSTETTER RICHARD C; JACOBSON DANIEL R

**Applicant:** CALLAWAY GOLF CO

**Classification:**


- international: A63B53/04

- european:

**Application number:** JP20000392961 20001225

**Pri rity number(s):**

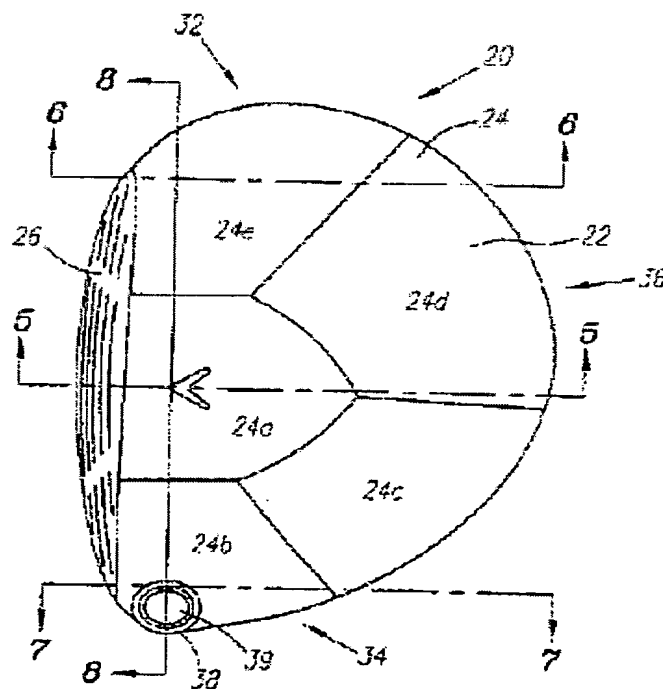
**Also published as:**

 WO0147608 (A1)

## Abstract of JP2001190719

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a golf club head of a compound material with a good coefficient of rebound.

**SOLUTION:** This golf club head is made of a compound material and has a hitting plate with a thickness of 0.010 to 0.250 inches. The golf club head has a coefficient of rebound bigger than 0.8 under the condition such as the USGA test condition set based on Rule4-1e of Appendix II of the Rules of Golf for 1998 to 1999. The body of the golf club head is made of a compound material and a weight strip is installed in the ribbon of the body.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-190719

(P2001-190719A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 3 B 53/04

識別記号

F I

A 6 3 B 53/04

テーマコード\* (参考)

C

A

B

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-392961 (P2000-392961)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000. 12. 25)

(31) 優先権主張番号 4 7 4 6 7 0

(32) 優先日 平成11年12月29日 (1999. 12. 29)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 300044551

キャラウェイ・ゴルフ・カンパニ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州92008

ー8815, カールスパッド, ラザーフォー

ド・ロード 2180

(72) 発明者 ジェイムズ エム マーフィー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

92677 オーシャンサイド レッドウィン

グ・ドライブ 3339

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

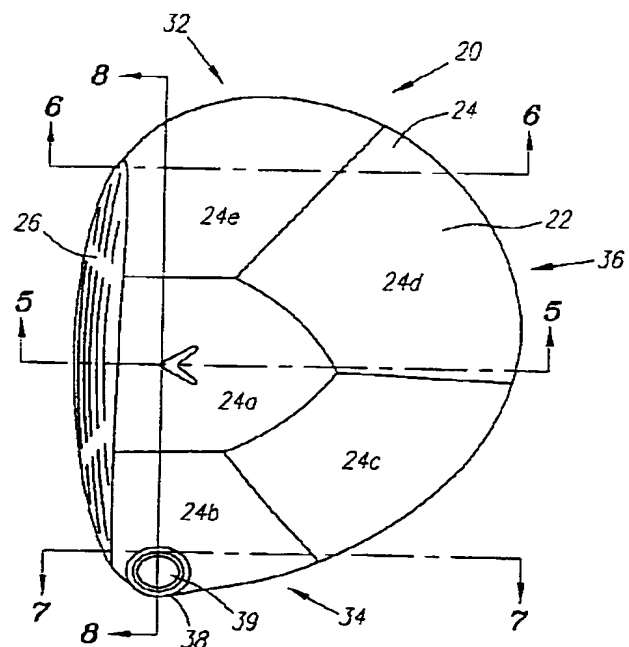
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合材料ゴルフクラブヘッド及びその製法

(57) 【要約】

【課題】 反発係数の優れた複合材料からなるゴルフクラブヘッドを提供する。

【解決手段】 複合材料からなり、0.010インチから0.250インチの厚みを持つ打撃プレートを持つゴルフクラブヘッドが記載されている。ゴルフクラブヘッドは、また、1998年-1999年のゴルフ規則。付則 I I, 規則4-1 eに従って規定されるUSGAテスト条件のような条件のもとで0.8よりも大きい反発係数を持つ。ゴルフクラブヘッドのボディはまた複合材料で形成され、ボディのリボン内にウェイトストリップが配置される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 0.010インチから0.250インチの範囲の厚みと、少なくとも0.83の反発係数を持ち、複合材料からなる打撃プレートとを有するゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 打撃プレートは0.100インチから0.200インチの範囲の厚みを有する請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項3】 打撃プレートは0.110インチから0.155インチの範囲の厚みを有する請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項4】 複合材料からなり互いに一体となったクラウン、ソール及びリボンとをさらに有する請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項5】 打撃プレートとクラウンとの間に配され、0.100インチから0.200インチの範囲の厚みを持つリターンをさらに有する請求項4に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項6】 打撃プレートは中心部において厚みが最も厚い領域を有する厚みが増加する同心状の領域を有する請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項7】 複合材料はプリプレグシートプライである請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項8】 リボン上に配される金属材料からなるウェイトストリップをさらに有する請求項4に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項9】 ソールに取り付けられる一体化したホーゼル及びソールをさらに有する請求項4のゴルフクラブヘッド。

【請求項10】 打撃プレートはプリプレグシートの複数のフェース／クラウンプライと、複数のフルフェースプライとを有する請求項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項11】 打撃プレートはプリプレグシートの複数のフェース重ねプライを有する請求項10に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項12】 プリプレグシートプライは90°の方向を持つ請求項10に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項13】 プリプレグシートプライは45°の方向を持つ請求項10に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項14】 クラウンは複数のプリプレグシートのフェース／クラウンプライと、複数のプリプレグシートのソールプライを有する請求項4に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項15】 内部空洞を持ち、プリプレグシートの複数のプライからなり、打撃プレートと、ソールと、クラウンと、ソールとクラウンと並列に配置されたリボンと、ヒールエンドとトオエンドを持つボディを有し、ゴルフクラブヘッドは少なくとも0.83の反発係数を有するゴルフクラブヘッド。

【請求項16】 リボン上に配される金属材料からなるウェイトストリップをさらに有する請求項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項17】 ソールに取り付けられ一体化されたホーゼルとソールプレートをさらに有する請求項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項18】 打撃プレートが、プリプレグシートの複数のフェース／クラウンプライと、プリプレグシートの複数のフルフェースプライを有する請求項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項19】 打撃プレートはプリプレグシートの複数のフェース重ねプライをさらに有する請求項18に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項20】 プリプレグシートのフルフェースプライ及びフェース／クラウンプライは準等方性の方向にある請求項18に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項21】 プリプレグシートのフルフェースプライ及びフェース／クラウンプライは準等方性の方向にある請求項18に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項22】 クラウンはプリプレグシートの複数のフェース／クラウンプライを有し、ソールはプリプレグシートの複数のソールプライを有する請求項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項23】 ゴルフクラブヘッドは、300立方センチメートルから310立方センチメートルの範囲にある体積と、100グラムから195グラムの範囲の重量を持つ請求項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項24】 少なくとも一つの0°から45°の方向を持つプリプレグシートのソールプライをプリフォームの一部を形成するために成型型に置き、各々が準等方性の方向を持ち、少なくともプリプレグシートの少なくとも一つのフェース／クラウンプライと、プリプレグシートの少なくとも一つのフルフェースプライをプリフォームの一部を形成するために成型型に置き、

上記プリフォームの部分と空気袋を組み合わせ内部において空気袋とともにプリフォームを形成し、空気袋を膨張させてプリプレグシートのプライを合体し、プリフォームを硬化させて複合材料からなるゴルフクラブヘッドを形成する、複合材料からなるゴルフクラブヘッドを製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 [関連出願] 本出願は、本出願において全てが組み込まれる1997年10月23日に提出され継続中の米国特許出願第08/958,723号の一部継続出願である。

【0002】 本発明は、本発明は複合材料よりなる打撃プレートを備えたゴルフクラブヘッドに関する。特に、本発明は、インパクト時においてゴルフボールにエネル

ギーを効率的に伝達するために特に方向性のあるシートを持つ複合材料からなるゴルフクラブヘッドに関する。

【0003】

【従来の技術】ゴルフクラブヘッドがボールを打撃するとき、クラブフェースとボールにかかる大きな衝撃が生じる。エネルギーの大部分はヘッドからゴルフボールに移されるが、衝突によりいくらかのエネルギーは失われる。ゴルフボールは典型的にはゴムのようなコアを囲むポリマー（イオノマーのような）のカバーにより構成される。柔らかいポリマーは歪みの損失特性を持ち、金属の打撃プレートの損失特性より10-100倍のオーダーの歪み率従属性を持っている。したがって、インパクトの間、メタルフェースが少ない変形であるのに対し（0.025から0.050インチ）、大きいゴルフボールの変形（0.001から0.20インチ）と高い応力の結果、エネルギーの大部分は失われる。より有効にクラブヘッドからゴルフボールにエネルギーを伝達させればゴルフボールの飛距離は増大する。

【0004】金属やクラブヘッドの変形を少なくするために、クラブヘッドのフェースの硬度を増すというアプローチが一般的に受け入れられてきた。しかしながら、これはゴルフボールの大きな変形を生み、したがって、エネルギーの伝達に問題が生じる。

【0005】何人かはこの問題を認識し、可能な解決手段を提示している。例として、キャンパウ（Campau）の、可撓性を有するインパクト面を持つアイアンゴルフクラブを製造する方法に関する米国特許第4,398,965号は、フェースプレートが撓むことを許すスロットを備えた可撓性及び弾力性を有するフェースプレートを持つクラブを開示している。このキャンパウのフェースプレートはステンレススチールのような鉄からなり、0.1-0.125インチの範囲の厚みを持っている。

【0006】他の例として、エッグマン（Eggiman）の、弾力的に変形するフェース及びバックプレートを持つゴルフクラブヘッドに関する米国特許第5,863,261号は、ゴルフボールに対してインパクトの間、スプリングのような効果を生むように提携して作用する複数のプレートを使用することが開示されている。少なくとも二枚のプレートの間に粘性のある結合剤として作用する流体が配される。

【0007】さらに他の例として、ジェブソン（Jepson）の、ポリウレタンインサートを持つゴルフクラブに関する米国特許第3,937,474号は、ポリウレタンインサートは40-70のショアD硬度を持つことが開示されている。

【0008】さらに別の例として、イナモリ（Inamori）のセラミックフェースプレートを持つゴルフクラブヘッドに関する米国特許第3,975,023号は、セラミックは通常は硬い材料であるが、高いエネ

ギー伝達係数をもつセラミック材料からなるフェースプレートを使用することを開示している。チェン（Chen）他によるゴルフクラブヘッドに関する米国特許第5,743,813号は、ゴルフボールのショックを吸収する多重プライのプレートを使用することを開示している。材料の一つは非金属材料である。

【0009】ルー（Lu）の偏向インサートフェースプレートを持つ中空クラブヘッドに関する米国特許第5,499,814号は、ステンレススチール、チタニウム、KEVAL（登録商標）、などを含む種々の材料に用いられ、0.01-0.30インチの範囲の厚さを有するフェースプレートが僅かにゆがむことができるようなプラスチック又はアルミニウム合金からなる補強部材を開示している。さらに、他のキャンパウ（Campau）の弾力的に撓むことのできるインサートを持つゴルフクラブに関する米国特許第3,989,248号は、金属インサートを持つ木材からなるウッドクラブを開示している。

【0010】米国ゴルフ協会（USGA）及びセントアンドリュースロイヤルエンシャントゴルフクラブにより制定され解釈されるゴルフ規則は、ゴルフクラブヘッドについていくつかの要件を定めている。ゴルフクラブヘッドに関する要件は、規則4及び付則IIに見出すことができる。ゴルフ規則の全ての内容はwww.usga.orgのUSGAのウェブページで入手することができる。ゴルフ規則はゴルフクラブフェースについて特別なパラメータを定めていないが、規則4-1eは、フェースがインパクト時にゴルフボールに対しスプリング効果を持つことを禁止している。1998年に、USGAは、規則4-1eに従うクラブフェースCORを測定するテスト手順を採用している。このUSGAのテスト手順は、それに類似する手順と同様に、クラブフェースCORを測定するために使用される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】先行技術には種々の打撃プレートについて開示されているが、薄い材料からなる高い反発係数を持つフェースは未だ提供されていない。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、与えられたインパクト前のクラブヘッドの速度に対し、ゴルフボールのインパクト後の速度を増加するため高い反発係数を持つ打撃プレートを備えるゴルフクラブヘッドを提供する。本発明は薄い複合材料からなる打撃プレートを使用することにより達成することができる。

【0013】本発明の一態様は、0.010-0.250インチの範囲の厚みを持ち、USGAにより特定されるようなテスト条件の下で少なくとも0.83の反発係数を持つ複合材料からなる打撃プレートを備えるゴルフクラブヘッドである。

【0014】反発係数を測定する標準的USGAの条件は、USGAより入手でき、「規則4-1e、付則IIの1998年7月6日付けの改定0、1998年8月4日付けの改定1に従うクラブヘッドの速度比を測定するためのUSGA手順」に定められている。

【0015】本発明の他の態様は、複合材料からなるボディを含むゴルフクラブヘッドである。ボディは、クラウン、打撃プレート、ソール、リボン、トオ及びヒールエンドを持っている。ゴルフクラブヘッドは、標準的なテスト条件下において、0.83より大きい反発係数を持つ。複合材料は特定の方向性をもつプリプレグシートのパライ（ply）である。ボディもまた、打撃プレートのより大きな追従を許すように特定の厚さによる応答を持っている。

【0016】本発明の他の態様は、複合材料からなるゴルフクラブヘッドを製造する方法である。この方法は、プリフォームを形成するための成形型にプリプレグシートのパライを配置することを含む。各パライは準等方性の方向性を持っている。プリフォームは複合材料のゴルフクラブヘッドを製造するために空気袋を用いて硬化される。

【0017】本発明を概略説明したが、上述の、又はさらなる目的、特徴及び利点は、当業者であれば、以下の添付図面を参照にした本発明の詳細な説明から理解されるであろう。

【発明の実施の形態】本発明は、薄く高い反発係数を持ち、それにより本発明によるゴルフクラブヘッドでヒットされたボールがより長い比距離となるようなゴルフクラブヘッドに向けられている。反発係数（ここでは“COR”と言う）は下記の式により決定される。

【0018】

【数1】

$$e = \frac{v_2 - v_1}{U_1 - U_2}$$

ここで、 $U_1$ はインパクト前のクラブヘッドの速度； $U_2$ は速度0のインパクト前のゴルフボール速度； $v_1$ はクラブヘッドの打撃プレートをゴルフボールが離れた直後のクラブヘッドの速度； $v_2$ はクラブヘッドの打撃プレートをゴルフボールが離れた直後のゴルフボールの速度； $e$ はゴルフボールとクラブ打撃プレート間の反発係数である。

【0019】 $e$ の値はエネルギーの付与がないシステムにおいては0と1.0の間である。柔らかい粘度やパテのような材料の反発係数は0に近く、完全な弾性材料で変形の結果エネルギー損失がない場合は、 $e$ は1.0となる。本発明は、通常のテスト条件のもとで測定した場合、0.9に近い反発係数を持つ打撃プレート又はフェースを持つクラブヘッドを提供する。

【0020】図1〜4に示されるように、本発明によるゴルフクラブヘッドは全体として20により示されてい

る。クラブヘッド20はフェアウェイウッド又はドライバーである。クラブヘッド20は、一般的には、カーボンプリプレグシートのパライのような材料からなる複合材料からなるボディ22を持っている。

【0021】ボディ22は、クラウン24、打撃プレート26、ソール28、ソール28とクラウン24により並列されるリボン30を有している。リボン30は、概ね、トオエンド32からヒール34エンド34に延びている。リボン30は、略打撃プレート26の端部より始まり打撃プレート26の反対側の端部で終わる。ボディ22の後部36は打撃プレート26の反対側であり、リボン30、クラウン24及びソール28の部分により画成される。また、クラブヘッド20のヒールエンド34はシャフトを入れるための開口39を備えるホーゼル38となっている。

【0022】リボン30はクラブヘッド20の体積を増加させ、また、クラブヘッド20の慣性モーメントを高める。リボン30は、また、より偏平なクラウン24、即ち、カリフォルニア、カールバッドのキャラウェイゴルフカンパニーから得られるドライバーのグレートビッグバーサ（GREAT BIG BERTHA）のような従来の伝統的なウッドクラブのクラウンより曲率半径がより小さいクラウン24を提供する。図1に示すように、クラウンはセクション24a〜24eに区切られている。クラウンの中央セクション24aは曲率を殆ど持たない最も平坦なセクションである。クラウンのホーゼルセクション24bはホーゼルに向けて下方に凸状である。クラウン後部セクション24c及び24dはクラウントオセクション24eと同様に、リボン30に向けて下方に凸状である。

【0023】図5〜8に示されるように、クラブヘッドはクラブヘッドのリボン30の内部にウェイトストリップ40を有している。ウェイトストリップ40は好ましくはプリプレグ41a〜bのパライの層に組み入れられる。ウェイトストリップ40は、更には、一体化されたウェイトストリップを持つゴルフクラブヘッドの名称で本出願と同日に出願された継続中の米国特許第09/

号に記載され、その全体はここに組み込まれるものである。ソールプレート42はボディ22のソール28に固定されている。また、図5に示されるように、リターン100は打撃プレート26からクラウン24への境界領域である。リターン100は打撃プレート26の応答性をコントロールするため、0.100〜0.200の範囲の所定の厚みを有する。

【0024】図8に示されるように、ソールプレート42はクラブヘッド20の中に組み入れられるソールプレートホーゼル一体ピース43を形成するホーゼル38と一体とされる。ホーゼル38はクラブヘッド20の内部空洞44内に入り込んでいる。好ましくはクラブヘッド20は内部空洞44を持つものであるが、複合材料ボデ

ィ２２は、重り、発泡部材、サウンド増加部材、その他を内部空洞４４に配置のための種々の操作を可能にする。

【００２５】図９に示されるように、ソールプレートホーゼル一体ピース４３はソールプレート４２を収容するように形成されたソールキャビティ内に挿入される。ホーゼル３８はシャフトが配置されるためのシャフト開口３９に連結するようにホーゼル穴５０に挿入される。ソールプレート穴５２は下記に述べるようにクラブヘッド２０を作成するのに利用されるソール２８を通して空洞内部４４にアクセスすることを可能とする。好ましい実施例においては、ソールプレートホーゼル一体ピース４３はステンレススチールの材料により作られる。ソールプレートホーゼル一体ピース４３は、更に、組み入れられるゴルフクラブヘッドの一体化されたソールプレート及びホーゼルに関する同日付け出願された継続中の米国特許出願０９／ に記載されている。

【００２６】ウェイトストリップ４０は、好ましくは、銅、タングステン、鉄、アルミニウム、錫、銀、金、プラチナ、又はその種のものから構成される。好ましくは銅が使用される。ウェイトストリップ４０はボディ２２の複合材料より大きい密度を有する。好ましくは、ウェイトストリップ４０は、概略、打撃プレート２６のヒールエンド３４より後部３６を通して打撃プレート２６のトオエンド３２に延びている。しかしながら、ウェイトストリップ４０はリボン３０の後部３６にのみに、リボン３０のヒールエンド３４のみに、リボン３０のトオエンド３２のみに、又はそれらの組み合わせた部分に沿って延びるようにすることができる。ウェイトストリップ４０はリボン３０の大部分を占めるようにするのが好ましい。しかしながら、ウェイトストリップ４０はリボン３０の少ない部分にだけ占めるようにすることもできる。また、ウェイトストリップ４０に替えて高密度化充填フィルムを使用することができる。高密度化充填フィルムについては、ここに全てが組み入れられる、１９９７年１０月２３日に出願され、複合材料ゴルフクラブヘッドにおける高密度化充填フィルムに関する米国特許出願第０８／９５８，７２３に記載されている。

【００２７】ＵＳＧＡテスト基準条件のもとでの与えられたボールに対する本発明のクラブヘッドの反発係数は０．８～０．９であり、好ましくは０．８３～０．８８、最もこのましいものは０．８７６である。打撃プレート２６の薄さとアリアレグプライの方向性は、本発明のゴルフクラブヘッド２０の反発係数を０．８３より大きくすることを可能にしている。ウェイトストリップ４０と一体化してソールプレート及びホーゼル４３もまた、本発明のゴルフクラブヘッド２０の反発係数を高めるの助長する。

【００２８】更に、ゴルフクラブヘッド２０のリターン１００の厚みは打撃プレート２６のより大きな偏向を許

容し、ゴルフクラブヘッド２０の反発係数を増加させる。

【００２９】リターン１００は打撃プレート１００をクラウン２４に結合させ、打撃プレート２６がゴルフボールとインパクトする間のエネルギーの損失を減少させる。もし、リターン１００が厚みが大き過ぎると、打撃プレート２６が孤立して硬くなり、これによって反発係数が減少することとなる。もし、リターン１００が薄すぎると、ゴルフボールとインパクトするとき打撃プレートに損傷が生ずる。

【００３０】更に、本発明の打撃プレート２６は、従来の打撃プレートよりアスペクト比が小さくなる。ここで使用される「アスペクト比」とは、図９に示されるように、打撃プレートの幅 $w$ を打撃プレートの高さ $h$ で割ったものとして定義される。

【００３１】一つの実施例においては、幅 $w$ は９０ミリメートル、高さ $h$ は５４ミリメートルでアスペクト比は１．６６６である。通常のゴルフクラブヘッドでは、アスペクト比は一般には１よりかなり大きい。例えば、最初の GREAT BIG BERTHA (グレート ビッグバーサ) (登録商標) では、アスペクト比は１．９である。本発明のアスペクト比は、好ましくは、１．０～１．７である。

【００３２】本発明によるクラブヘッド２０は、従来のものと重量が実質的に小さいか等しいものであっても、従来のクラブヘッドよりより大きな体積を持つ。本発明によるクラブヘッド２０の体積は、１７５立方センチメートルから４００立方センチメートルの範囲であり、より好ましくは、３００立方センチメートルから３１０立方センチメートルである。本発明のクラブヘッド２０の重量は１６５グラムから３００グラムの範囲であり、好ましくは、１７５グラムから２２５グラムの範囲であり、さらに最も好ましくは、１８８グラムから１９５グラムである。

【００３３】図１０～図１７は、本発明のゴルフクラブヘッド２０の複合材料ボディを形成するための好ましいアリアレグシートを示す。図１０及び図１１は全体を５５で示されたフェース／クラウンアリアレグシートプライを示している。フェース／クラウンプライ５５は樹脂ボディ５３内に分散された複数のファイバー５１を有している。ファイバー５１は好ましくはカーボン材料からなる。これとは別に、ファイバー５１はアラミドファイバーやグラスファイバーあるいはそれに類似するものでもよい。打撃プレートがゴルフボールに対して置かれたときの打撃プレート２６に対するファイバー５１の関係は、ファイバー５１の方向性を決定する。もし、ファイバー５１が打撃プレート２６と平行であるとき、即ち、図１０に示されるように、トオエンドからヒールエンドに向けて延びているとき、フェース／クラウンプライは方向が０°である。図１１に示されるように、ゴルフク

ラブヘッドボディ22のアリフォーム56上に置かれたとき、フェース/クラウンプライ55はクラブヘッド20の後端部36から打撃プレート26の低部に延び、次にソール28のアリプレグシートのプライに係合するように内側に向けられる。

【0034】図12及び図13は全体として57で示されるフルフェースのアリプレグシートプライを示している。フェース/クラウンプライ55のように、フルフェースプライ57は樹脂ボディ53内に分散された複数のファイバー51を持っている。ファイバー51はソール28からクラウン24に延びており、従って、フルフェースプライ57は、打撃プレート26がゴルフボールに対して置かれたとき打撃プレート26に直交するファイバーを持つ。したがって、図12のフルフェースプライ57は90°の方向を持つ。図13に示されるように、フルフェースプライ57は、クラウン24及びソール28のアリプレグシートに係合する延長部分を持って打撃プレート26を必然的に覆う。

【0035】図14及び図15は、全体を58で示されるフェース重ねアリプレグシートプライを示す。フェース/クラウンプライ55のように、フェース重ねプライ58は樹脂ボディ53内に分散された複数のファイバー51を有している。ファイバー51はソール28からクラウン24に向けて延び、これにより、フェース重ねプライ58はゴルフボールに打撃プレート26に対したとき、打撃プレート26に対して直交するファイバーを持つ。従って、図14のフェース重ねプライ58は90°の方向を持つ。図15に示されるように、フェース2重プライ58は打撃プレート26を必然的に覆い、フルフェースプライ57、フェース/クラウンプライ55、又はその両方と合同して使用される。

【0036】図16及び図17は、全体を59で示すソールアリプレグシートプライを示す。フェース/クラウンプライ55のように、ソールプライ59は樹脂ボディ53内に分散された複数のファイバー51を有している。ファイバー51は、打撃プレート26がゴルフボールに対して置かれたとき、打撃プレート26に対し45°の角度を持つ。したがって、図16のソールプライ59は45°の方向を持つ。図17に示されるように、ソールプライ59はソール28とリボン30を画成する。

【0037】先に述べたように、好ましい複合材料は、カーボンアリプレグシートのプライである。アリプレグ複合材シートプライは、好ましくはカーボン、アラミド、又はグラスファイバーの紐を平行状態で樹脂フィルム内を通して引き、樹脂を部分的に硬化又はステージすることにより製造される。樹脂が部分的にステージされると、樹脂はファイバーを保持し、これにより、ファイバーは、シートのエッジに対して特定の方向に向いた全てのファイバーを有する柔順なシートを形成する。好ましい方向は0°、+45°、マイナス45°及び90°

である。模範的なカーボンアリプレグファイバーシートは、カリフォルニアのニューポート コンポジット オブ サンタナ (Newport Composite of Santa Ana) 、テキサスのファイバライト インコーポレーテッド オブ グリーンビル (Fiberite Inc. Of Greenville) 又はカルフォルニアのエクセル インコーポレーテッド オブ プリズントン (Hexcel Inc. of Pleasanton) より入手できる。それに替えて、複合材料ボディ22の層は、樹脂なしの複合材ファイバーの複数のプライとすることができ、各プライは代表的には、ドライ強化プリフォームを製造するのに使用される連続する紐又はマットにより作ることができ、これらについては、ここに全体が参照として組み入れられる、1997年10月23日に出願され出願継続中の米国特許第08/958,723号に記載されている。

【0038】ゴルフクラブヘッド20の成型型は、雄型でも雌型でもよいが、現在では雌型が好ましい。図18に示すように、成型型60は、ソールピース62、クラウンピース64、フェースピース66の3個のピースにより構成され、それらは、成形する間は一体とされる。フェースピース66はプライをその上に置く前にクラウンピース64に固定される。ソールピース62はソールプレート膨出部70とリボンセクション72とともに主キャビティ68を有している。ソールピース62は前側開口74を有する。フェースピース66はソールピース62の前側開口に配置されるフェース突出部76を有している。クラウンピース64はクラウンキャビティ78を有している。ソールピース62はまたブラダー（空気袋）入口82を有している。

【0039】アリプレグシートのプライ55、57、58及び59及び望む場合は、ウェイトストリップ40はアリフォーム56を製造するため所定の方法により成型型60に施される。まず、アリプレグシートプライ55、57、58及び59の層が成型型60の上の所定の位置に施される。次に、ウェイトストリップ40がソールピース62のリボンセクション72内に配置される。そして、追加的なソールプライ59がウェイトストリップ40の上に施され、それにより、ウェイトストリップがアリフォーム56の複合材ボディ22のリボン30内に組み入れられる。

【0040】別な方法としては、追加的なソールプライ59がウェイトストリップ40上に置かない方法があり、その場合、ウェイトストリップ40はボディ22のリボン30の内部壁と一体に硬化され、他の表面は内部空洞44に顕れるようになる。フェース/クラウンプライ55、フルフェースプライ57及びフェース重ねプライ58はフェース膨出部76及びキャビティ78の上に置かれる。

【0041】ゴルフクラブヘッド20は実質的には空洞コア44を持つ囲まれた複合材料ボディ22よりなるた

め、最終のゴルフクラブヘッド20に組み上げて硬化させる二つ又はそれ以上の片またはセクションに分けてプリフォーム56を作る必要がある。

【0042】図20～図22に示されるように、成型型60の分割片が組み立てられると、好ましくはラテックス、シリコン、又は同様な材料からなる膨張式の空気袋90が開口82から空洞コア44内に導入される。その結果できるゴルフクラブヘッド20の開口52は一体化したホーゼルとソールプレート43によって覆われる。一旦、空気袋90が空洞コア44内に置かれると、加圧ガス源（図示せず）がガスラインにより空気袋90に接続され、空気袋90は空洞コア44内で膨張させられる。空気袋90はこれによりプリフォーム56の内面に当接し、プリプレグシートプライ55、57、57、59及びウェイトストリップ40を成型型60の内壁に押しつける。次に、成型型60は、所定の温度で所定時間、即ち、プリプレグシート55、57、58及び59及びウェイトストリップ40内の樹脂が適切に硬化するまでの十分な時間、加熱される。減圧した後、空気袋90は開口82を通して取り出され、ゴルフクラブヘッド20は成型型60より取り出される。成型型60内で出来上がったゴルフクラブヘッド20が図22に示されている。

【0043】使用される樹脂の種類により硬化温度は250°Fから800°Fの範囲で、硬化時間は数分（例えば、急速硬化エポキシ又は熱可塑性樹脂の場合）から1.5時間、ラテックス又はシリコン空気袋90に与える圧力は100から300psiの範囲となることは当業者であれば理解できるところであろう。

【0044】第1の実施例においては、ボディ22の打撃プレート26及びクラウン24は準等方性の方向の19のフルフェースプライ57と8のフェース/クラウンプライ55により形成される。準等方性方向は、0°から始まり少なくとも15°間隔で回転する方向により定義される。好ましい方向は、0°、プラス45°、マイナス45°、及び90°である。ボディ22のソール28とリボン30は準等方性の方向の8のソールプライ59とウェイトストリップ40により形成される。本例の打撃プレート26の厚みは0.117インチ、リターンの厚みは0.117インチ、反発係数は0.876である。

【0045】第2の例においては、ボディ22の打撃プレート26とクラウン24は、全てが準等方性の方向の19のフルフェースプライ57と、8のフェース/クラウンプライ55と2つのフェース重ねプライ59から形成される。ボディ22のソール28とリボン30は、準等方性の方向の8のソールプライ59と1つのウェイトストリップ40から形成される。本例の打撃プレート26は厚さが0.122インチ、リターンの厚さが0.117インチ、反発係数が0.863である。

【0046】第3の例においては、ボディ22の打撃プレート26及びクラウン24は、全て準等方性方向の26のフルフェースプライ57と、8のフェース/クラウンプライと、6のフェース重ねプライ58から形成される。ボディ22のソール28とリボン30は、準等方性の方向の8のソールプライ59と1つのウェイトストリップ40から形成される。本例の打撃プレート26は厚さが0.140インチ、リターンの厚さが0.120インチ、反発係数が0.851である。

【0047】第4の例においては、ボディ22の打撃プレート26及びクラウン24は、全て準等方性方向の19のフルフェースプライ57と、8のフェース/クラウンプライと、10のフェース重ねプライ58から形成される。ボディ22のソール28とリボン30は、準等方性の方向の8のソールプライ59と1つのウェイトストリップ40から形成される。本例の打撃プレート26は厚さが0.152インチ、リターンの厚さが0.117インチ、反発係数が0.834である。

【0048】第5の例においては、ボディ22の打撃プレート26及びクラウン24は、全て準等方性方向の28のフルフェースプライ57と、8のフェース/クラウンプライと、2つのフェース重ねプライ58から形成される。ボディ22のソール28とリボン30は、準等方性の方向の8のソールプライ59と1つのウェイトストリップ40から形成される。本例の打撃プレート26は厚さが0.135インチ、リターンの厚さが0.126インチ、反発係数が0.851である。

【0049】打撃プレート26の薄さと方向性は、ゴルフクラブヘッド20が反発係数0.83以上となることを可能とする。しかしながら、本発明のゴルフクラブヘッド20は、1998～1999年のゴルフ規則の付則II、規則4-1eに従ったUSGAのテスト条件において、ゴルフボールに対してより大きな反発係数を達成するような構造、面積比及びリターンの厚みを使用している。このように、本発明は、スプリングと違って、打撃プレート26の応答性を高めて、システムにエネルギーを加えるkとなしにゴルフボールのインパクトに対しエネルギー損失を減らすことができる。

【0050】上述のように、当業者であれば、本発明の優れた効果を認識し、本発明が好ましい実施例と図面に記載された他の実施例により説明されているが、下記のクレームに示されることを除いて限定されない本発明の精神と範囲から離れることなく、他の多くの変更、改良や均等物による置換が可能であることは理解できるであろう。したがって、排他的所有権即ち特権がクレームされている本発明の実施例は添付のクレームによりその範囲が明確とされている。

【0051】以下に本発明の実施の態様をまとめて記載する。

【0052】(1) 0.010インチから0.250



インチの範囲の厚みと、少なくとも0.83の反発係数を持ち、複合材料からなる打撃プレートと有するゴルフクラブヘッド。

【0053】(2) 打撃プレートは0.100インチから0.200インチの範囲の厚みを有する項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0054】(3) 打撃プレートは0.110インチから0.155インチの範囲の厚みを有する項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0055】(4) 複合材料からなり互いに一体となったクラウン、ソール及びリボンをさらに有する項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0056】(5) 打撃プレートとクラウンとの間に配され、0.100インチから0.200インチの範囲の厚みを持つリターンをさらに有する4に記載のゴルフクラブヘッド。

【0057】(6) 打撃プレートは中心部において厚みが最も厚い領域を有する厚みが変化する同心状の領域を有する項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0058】(7) 複合材料はプリプレグシートプライである項1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0059】(8) リボン上に配される金属材料からなるウェイトストリップをさらに有する項4に記載のゴルフクラブヘッド。

【0060】(9) ソールに取り付けられる一体化したホーゼル及びソールをさらに有する項4のゴルフクラブヘッド。

【0061】(10) 打撃プレートはプリプレグシートの複数のフェース/クラウンプライと、複数のフルフェースプライとを有する1に記載のゴルフクラブヘッド。

【0062】(11) 打撃プレートはプリプレグシートの複数のフェース重ねプライを有する項10に記載のゴルフクラブヘッド。

【0063】(12) プリプレグシートプライは90°の方向を持つ項10に記載のゴルフクラブヘッド。

【0064】(13) プリプレグシートプライは45°の方向を持つ項10に記載のゴルフクラブヘッド。

【0065】(14) クラウンは複数のプリプレグシートのフェース/クラウンプライと、複数のプリプレグシートのソールプライを有する項4に記載のゴルフクラブヘッド。

【0066】(15) 内部空洞を持ち、プリプレグシートの複数のプライからなり、打撃プレートと、ソールと、クラウンと、ソールとクラウンと並列に配置されたリボンと、ヒールエンドとトオエンドを持つボディを有し、ゴルフクラブヘッドは少なくとも0.83の反発係数を有するゴルフクラブヘッド。

【0067】(16) リボン上に配される金属材料からなるウェイトストリップをさらに有する項15に記載

のゴルフクラブヘッド。

【0068】(17) ソールに取り付けられ一体化されたホーゼルとソールプレートをさらに有する項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【0069】(18) 打撃プレートが、プリプレグシートの複数のフェース/クラウンプライと、プリプレグシートの複数のフルフェースプライを有する項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【0070】(19) 打撃プレートはプリプレグシートの複数のフェース重ねプライをさらに有する項18に記載のゴルフクラブヘッド。

【0071】(20) プリプレグシートのフルフェースプライ及びフェース/クラウンプライは準等方性の方向にある項18に記載のゴルフクラブヘッド。

【0072】(21) プリプレグシートのフルフェースプライ及びフェース/クラウンプライは準等方性の方向にある項18に記載のゴルフクラブヘッド

(22) クラウンはプリプレグシートの複数のフェース/クラウンプライを有し、ソールはプリプレグシートの複数のソールプライを有する項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【0073】(23) ゴルフクラブヘッドは、300立方センチメートルから310立方センチメートルの範囲にある体積と、100グラムから195グラムの範囲の重量を持つ項15に記載のゴルフクラブヘッド。

【0074】(24) 少なくとも一つの0°から45°の方向を持つプリプレグシートのソールプライをプリフォームの一部を形成するために成型型に置き、各々が準等方性の方向を持ち、少なくともプリプレグシートの少なくとも一つのフェース/クラウンプライと、プリプレグシートの少なくとも一つのフルフェースプライをプリフォームの一部を形成するために成型型に置き、上記プリフォームの部分と空気袋を組み合わせる内部において空気袋とともにプリフォームを形成し、空気袋を膨張させてプリプレグシートのプライを合体し、プリフォームを硬化させて複合材料からなるゴルフクラブヘッドを形成する、複合材料からなるゴルフクラブヘッドを製造する方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるゴルフクラブヘッドの平面図である。

【図2】図1のゴルフクラブヘッドの背面図である。

【図3】図1のゴルフクラブヘッドのトオエンド側の図である。

【図4】図1のゴルフクラブヘッドのヒールエンド側の図である。

【図5】図1の線5-5に沿う断面図である。

【図6】図1の線6-6に沿う断面図である。

【図7】図1の線7-7に沿う断面図である。

【図8】図1の線8-8に沿う断面図である

【図9】本発明のゴルフクラブヘッドの分解構成図である。

【図10】0° の方向性を持つ打撃プレート／クラウンプライの平面図である。

【図11】本発明のゴルフクラブヘッドの打撃プレート／クラウンプライの断面図である。

【図12】0° の方向性を持つ打撃プレートプライの平面図である。

【図13】本発明のゴルフクラブヘッドの打撃プレートプライ全体の断面図である。

【図14】90° の方向性を持つ打撃プレート2重プライの平面図である。

【図15】本発明のゴルフクラブヘッドの打撃プレート2重プライの断面図である。

【図16】45° の方向性を持つソールプライの平面図である。

【図17】本発明のゴルフクラブヘッドのソールプライの断面図である。

【図18】本発明のゴルフクラブヘッドの製造に用いるマルチプルピース成形型の分解図である。

【図19】図18の型のソールピースの斜視図である。

【図20】本発明のゴルフクラブヘッドの型内に配置されたプリフォームの断面図である。

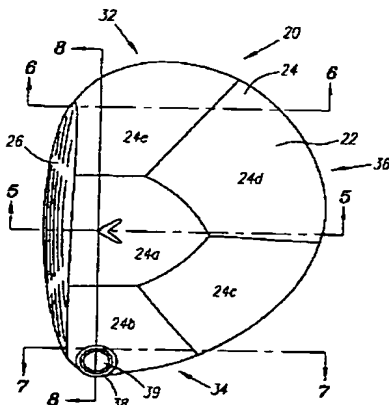
【図21】本発明のゴルフクラブヘッドの型内に配置されたプリフォームの側面断面図である。

【図22】型内の硬化された本発明のゴルフクラブヘッドを示す図である。

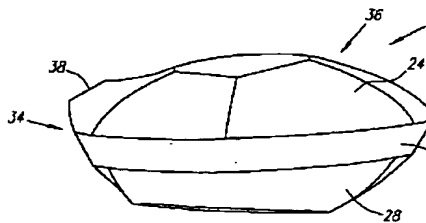
【符号の説明】

- 20 クラブヘッド
- 22 ボディ
- 24 クラウン
- 26 打撃プレート
- 28 ソール
- 30 リボン
- 40 ウェイトストリップ
- 42 ソールプレート
- 43 ソールプレートホーゼル一体ピース
- 51 ファイバー
- 53 樹脂ボディ
- 55 フェース／クラウンプリプレグシート
- 56 プリフォーム
- 57 フルフェースプライ
- 58 フェース重ねプライ
- 59 ソールプライ
- 100 リターン

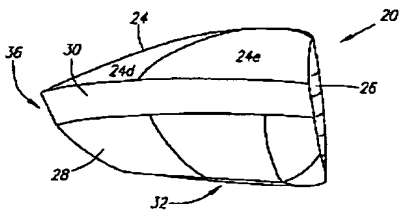
【図1】



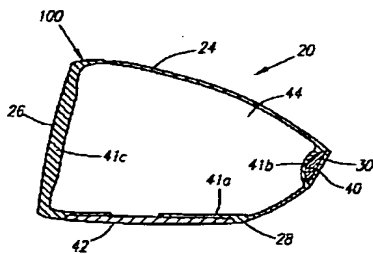
【図2】



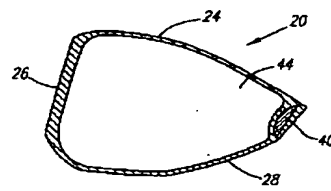
【図3】



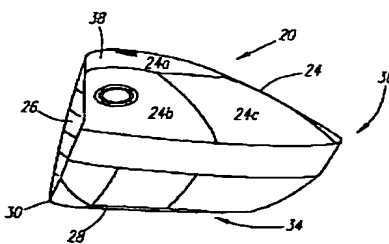
【図5】



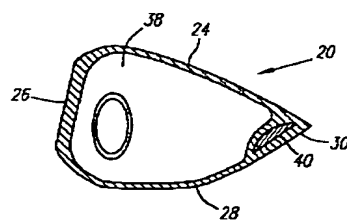
【図6】



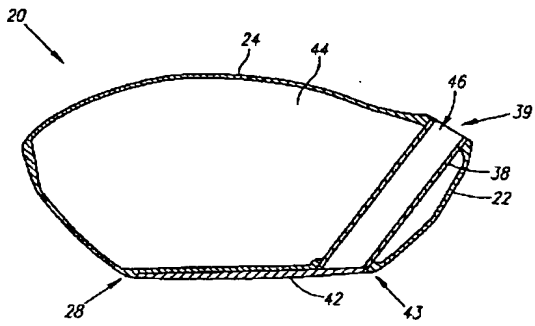
【図4】



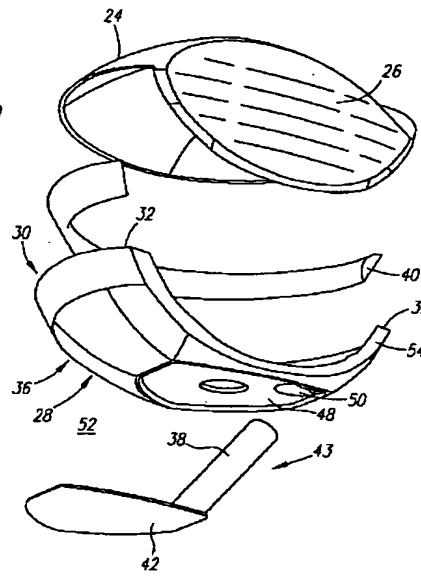
【図7】



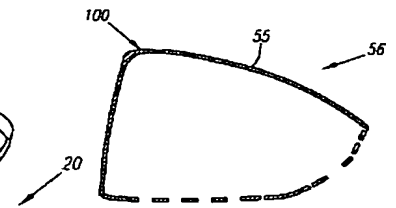
【図8】



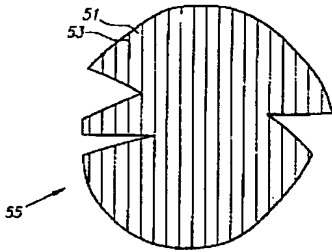
【図9】



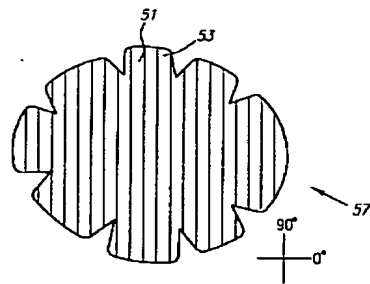
【図11】



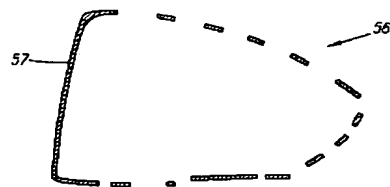
【図10】



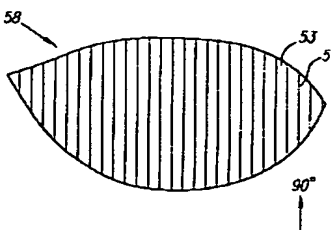
【図12】



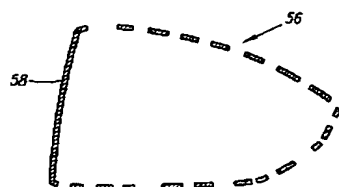
【図13】



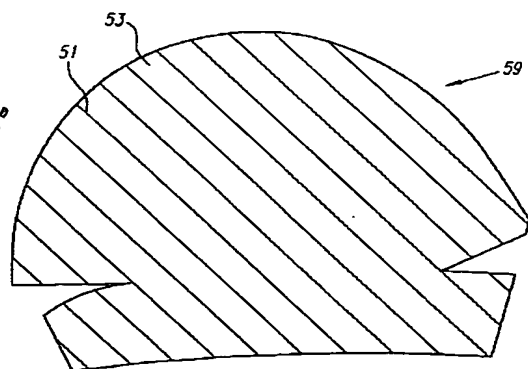
【図14】



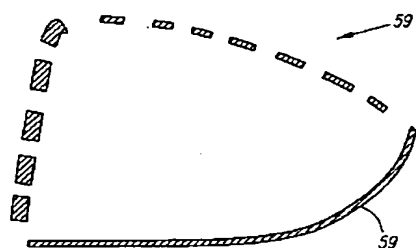
【図15】



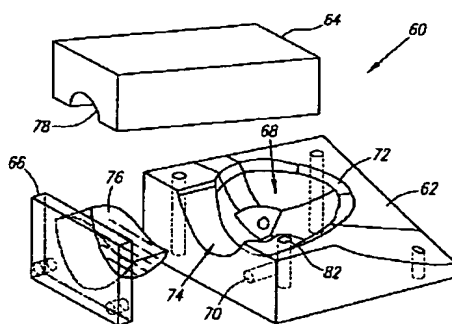
【図16】



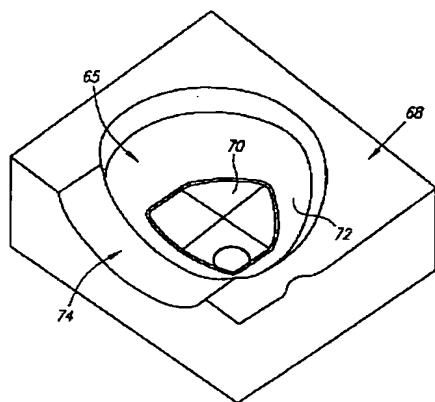
【図17】



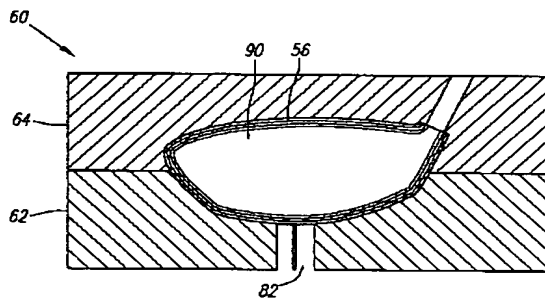
【図18】



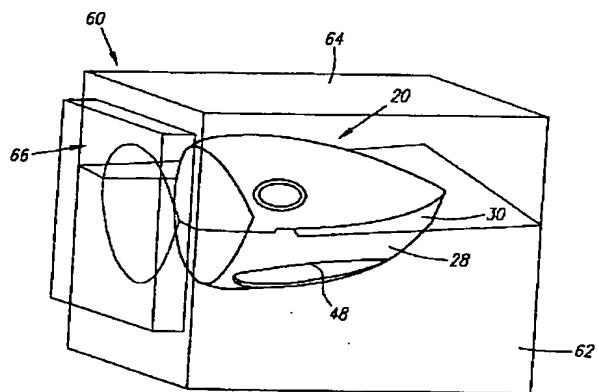
【図19】



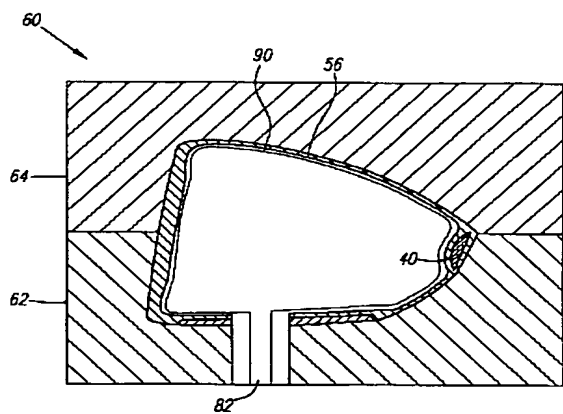
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 ハーバート レイズ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
92766 ラグーナ・ニゲル ヴィスタ・ニ  
ゲル 10  
(72)発明者 ジェイ アンドリュウ ギャロウェイ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
92029 エスコンディード クウェイル  
グレン・ウェイ 10197

(72)発明者 リチャード シー ヘルムステッター  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
92067 ランチョ・サンタ・フェ カレ  
ヴィーダ・ブエナ 17993  
(72)発明者 ダニエル アール ジェイコブソン  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
92131 サン・ディエゴ ニキータ・コー  
ト 12133